



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Podstawy chemii organicznej 2

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHES.18K.01252.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Koordynator zajęć	Piotr Przybylski		
Prowadzący zajęcia	Piotr Przybylski, Donata Pluskota-Karwatka, Katarzyna Koroniak-Szejn		
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną		Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy związków organicznych, wpływu struktury elektronowej na właściwości związku i przebieg reakcji organicznych, zjawisk izomerii, nomenklatury systematycznej związków organicznych oraz postępowania ze związkami organicznymi - rozwinięcie zdolności przewidywania przebiegu reakcji na podstawie znajomości właściwości i budowy związków, zdobycie umiejętności formułowania mechanizmów reakcji, wyrobienie umiejętności przewidywania wpływu środowiska reakcji na właściwości i reaktywność związków organicznych.
C2	Przygotowanie do planowania przekształceń związków organicznych, otrzymywania grup funkcyjnych i ich wzajemnego przekształcania.
C3	wypracowanie umiejętności planowania syntezy organicznej, w tym wieloetapowej lub kaskadowej, oraz krytycznej oceny alternatywnych dróg syntezy.
C4	zrozumienie przebiegu reakcji chemicznej poprzez zrozumienie mechanizmu (efekty indukcyjne, rezonansowe, konformacyjne oraz stereochemiczne), kontrola kinetyczna i termodynamiczna reakcji.
C5	rozwinięcie umiejętności zastosowania metod badawczych do określania struktury związków organicznych.

Wymagania wstępne

Zaliczone Podstawy chemii organicznej 1 wykład oraz laboratorium.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna nazwy (systemowe i zwyczajowe) związków organicznych i ma świadomość, że reaktywność zależy od budowy chemicznej związku tj. od obecności poszczególnych grup funkcyjnych, rozkładu gęstości elektronowej czy budowy przestrzennej/konformacji.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W05, CHE_K1_W08	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna podstawowe mechanizmy różnych grup reakcji chemicznych w chemii organicznej: substytucji, eliminacji, addycji (cykloaddycji), redukcji, utleniania, przegrupowań, kondensacji oraz ich wersji kaskadowych (reakcje heterocyklizacji, anulacji), a także podstawowych reakcji pericyklicznych.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W05, CHE_K1_W06, CHE_K1_W08, CHE_K1_W10	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna różne strategie planowania i realizacji syntezy organicznej.	CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W12	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna pojęcia: kwas/zasada, elektrofil/nukleofil, grupa opuszczająca, podstawnik elektronoakceptorowy (EWG), podstawnik elektrondonorowy (EDG).	CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W10	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna i rozumie treści dotyczące: izomerii związków organicznych (w tym stereoizomerii), zjawisk rezonansu i tautomerii oraz równowag kwasowo-zasadowych związków organicznych.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W05, CHE_K1_W12	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	potrafi zaplanować syntezę związku organicznego, w tym kilkuetapową lub kaskadową.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi wyjaśnić przebieg reakcji chemicznej posługując się mechanizmem reakcji i wiedzą odnośnie właściwości związków organicznych zależnych od ich budowy.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi odpowiednio przedstawiać mechanizmy reakcji, zwłaszcza prawidłowo zilustrować ruch elektronów i powstawanie oraz zrywanie wiązań.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U04, CHE_K1_U05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi zaproponować wynik reakcji chemicznej w zależności od użytych odczynników i warunków reakcji.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U25	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi powiązać właściwości związków organicznych z ich strukturą.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U03, CHE_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, podręczników i tabel oraz zaproponować metody analizy do charakterystyki strukturalnej produktów reakcji.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U7	potrafi rozpoznawać i nazywać różne izomery związków organicznych.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji na temat syntezy organicznej i jej znaczenia w ekologii.	CHE_K1_K02, CHE_K1_K04	Egzamin pisemny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wpływ hybrydyzacji atomu węgla na strukturę przestrzenną i reaktywność związków organicznych.	W1, W5, U5	Wykład, Ćwiczenia
2.	Kwasowość, zasadowość i polarność cząsteczek organicznych. Polaryzacja cząsteczek organicznych i oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe.	W1, W5, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia
3.	Reakcja chemiczna. Mechanizm reakcji: rozerwanie i tworzenie wiązania chemicznego: homolityczne, heterolityczne, reakcje z jednoczesnym zerwaniem i tworzeniem wiązania. Kontrola kinetyczna i termodynamiczna reakcji. Przykłady reakcji regio-, stereo- i chemoselektywne.	W2, W3, W4, U2, U3, U5, U7	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Klasyfikacja podstawowych reakcji w chemii organicznej i ich mechanizmy reakcji tj. reakcji addycji, eliminacji, substytucji, kondensacji, przegrupowań, pericykliczne. Wykorzystanie reakcji addycji (elektrofilowej i nukleofilowej do wiązań wielokrotnych), eliminacji (E1 i E2, E1cB; Hoffman'a, Cope'a), substytucji (SN1, SN2, SNi, SN1', SN2'), substytucji elektrofilowej w układach aromatycznych, aromatycznej substytucji nukleofilowej; reakcje kondensacji (np. aldolowa, Claisena, krzyżowe i inne warianty - Dieckmann'a, Darzens'a, Perkin'a, Knoevenagel'a), sprzężonej addycji (Michael'a) i reakcja enaminowa Stork'a, przegrupowania - klasyfikacja (do atomu węgla, azotu i tlenu z "deficytem elektronowym" i przegrupowanie do atomu węgla "bogatego w elektrony"), reakcje pericykliczne (jak np. reakcja Dielsa-Alder'a, Cope'a, Claisen'a); reakcje kaskadowe (jak np. anulacja Robinsona czy heterocyklizacja); inne reakcje przydatne w syntezie organicznej takie jak np. reakcje utlenienia i redukcji, Wittig'a, Cannizarro, Grignard'a; do planowania syntezy związków organicznych.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
5.	Pojęcie konfiguracji i konformacji. Projektacja Newmana, związki cykliczne i ich stereochemia, teoria naprężeń, konformacje cykloheksanu i dekaliny, chiralność, sposoby graficznego przedstawienia stereoisomerii, projektacja Fischera, Hawortha, koziółkowa, enancjomery a diastereoizomery, związki mezo. Określanie konfiguracji R i S i innych rodzajów stereoisomerii.	W1, W5, U5, U7	Wykład, Ćwiczenia
6.	Cukry (anomeryzacja) i aminokwasy, aromatyczne związki heterocykliczne (rezonans) i ich podstawowa reaktywność. Wykorzystanie reakcji kaskadowych do otrzymania prostych związków organicznych (w tym heterocyklicznych).	W1, W3, U2, U4, U6, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	Przykłady planowania syntezy związków organicznych.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U6, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu pisemnego składającego się z pytań otwartych (do 10-ciu). Do podejścia do egzaminu wymagane jest zaliczenie ćwiczeń. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%
Ćwiczenia	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 60% z kolokwii pisemnych z przerabianych tematów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. John McMurry „Chemia Organiczna” wyd. drugie. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2005
2. Jonathan Clayden, N. Greeves, Stuart Warren, Peters Wothers, "Organic Chemistry" Oxford University Press, 2001 i późniejsze wydania oraz tłumaczenie na j. polski (z 2016 r.).
3. P. Masztalerz "Chemia Organiczna" Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2000.
4. T. W. Graham Solomons „Chemia Organiczna Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022

Dodatkowa

1. Michael B. Smith, J. March; 'March's advanced organic chemistry', USA, Wiley & Sons 2007.
2. R.T. Morrison, R.N. Boyd „Chemia organiczna” PWN Warszawa wyd. piąte 2009
3. D. Pluskota-Karwatka, K. Koroniak-Szejn, M. Hoffmann Selected Mechanisms in Organic Chemistry Wydawnictwo Naukowe UAM, 2018
4. M. Kaźmierczak, T. Cytlak, K. Koroniak-Szejn, H. Koroniak Chemia Organiczna – Testy egzaminacyjne z rozwiązaniami PWN, 2019

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30

Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	25
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia wybranych osiągnięć w chemii
CHE_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do szacowania działalności zawodowej chemika oraz jej wpływu na środowisko i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje
CHE_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K1_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę
CHE_K1_U03	Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury
CHE_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować przeprowadzenie procesów chemicznych pod względem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K1_U05	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej
CHE_K1_U20	Absolwent/ka potrafi wykorzystywać bazy danych do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika
CHE_K1_U25	Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne
CHE_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych
CHE_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów
CHE_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu
CHE_K1_W10	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe procesy syntezy chemicznej
CHE_K1_W12	Absolwent/ka zna i rozumie związki chemiczne, także odkryte w ostatnim czasie